

5-① 腎臓の働きに関する文章を読み、下の各問に答えよ。

腎臓は、老廃物や水分の排出を調節することで、体液の恒常性を保つ重要な役割を果たしている。陸生脊椎動物の腎臓には、尿を生成する単位となる構造があり、それを [1] という。[1] は、ア毛細血管の絡み合った [2] と、それを包むボーマン囊^{のう}および、ボーマン囊^{のう}から続く細尿管で構成されている。[2] とボーマン囊^{のう}の2つを合わせて [3] という。細尿管は集合管となり、[4] へと続く。ヒトでは、心臓から送り出される血液の約 25% が腎臓に送り込まれる。イ血液が [2] を通る時に、血液成分の大部分がボーマン囊^{のう}へろ過される。このろ過された液を原尿という。ウ原尿が細尿管を通過する間に、エグルコースの全て、無機塩類の大部分および水分の 99% が毛細血管内に再吸収される。この再吸収は [5] 輸送により行われ、エネルギーとして [6] が利用される。また、ろ過されずに血液中に残っていたものなどの一部が逆に毛細血管から細尿管に分泌される場合もある。このように生成された尿は、集合管を経て [4] に集まり、輸尿管を通過して [7] にたまり、尿道から体外に排泄される。

問 1 文中の [1] ~ [7] に適当な語句を入れよ。

問 2 文中の下線部アを流れている血液は動脈血か静脈血か答えよ。

問 3 下線部イについて、血液成分の中でボーマン囊^{のう}へろ過されない主要なもの2つをあげよ。

問 4 下線部ウについて、(1)無機塩類の中の Na^+ と、(2)水分の再吸収を促進しているホルモンの名称をそれぞれ答えよ。

問 5 ヒトの体内で生じたアンモニアを尿素につくり変える器官はどこか。

問6 イヌリンという物質を静脈注射すると、血液中に分散し、ボーマン囊^{のう}へこし出される。イヌリンは、細尿管で再吸収されることなく、やがて尿中に排出される。正常なヒトにイヌリンを注射し、一定時間後に血液と尿を採取した。血しょうおよび尿中のグルコース、尿素およびイヌリン濃度を測定し、その値を表に示した。1分間の尿の採取量を1 mLとし(1)~(4)に答えよ。ただし、解答は表の値を用いて計算し、小数点第1位を四捨五入し整数で示せ。

表

成分	血しょう中の濃度 mg/mL	尿中の濃度 mg/mL
グルコース	1.0	0
尿素	0.3	20.0
イヌリン	0.1	12.0

- (1) 尿素の腎臓における濃縮倍率はいくらか。
- (2) 1分間にボーマン囊^{のう}でこしだされた血しょう(原尿)の量は何 mL か。
- (3) 1分間に細尿管で再吸収されたグルコース量は何 mg か。
- (4) 1分間に細尿管で再吸収された尿素量は何 mg か。